

PLANEJAMENTO DO ATENDIMENTO LOGÍSTICO: ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE GLP

Derek Gomes Leite (UFS)

derekgomesleite@gmail.com

Rony Walter Paiva Nolasco (UFS)

rony_nolasco@hotmail.com

Celso Satoshi Sakuraba (UFS)

sakuraba@ufs.br

Antonio Karlos Araujo Valenca (FANESE)

akavalenca@gmail.com



Diante da forte concorrência global são necessárias novas estratégias e iniciativas que permitam maximizar os lucros através da melhoria dos processos nelas empregados, de forma a atingir e satisfazer um maior número de clientes. Sendo assim, a atividade de logística de distribuição torna-se fundamental a partir do momento em que se deseja entregar ao cliente um produto em tempo hábil. Para que isso ocorra, o sistema de distribuição de rotas deve estar bem definido e alinhado com o operacional da empresa. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo planejar o atendimento logístico de uma distribuidora de gás liquefeito de petróleo (GLP) a seus revendedores, bem como propor um método para dimensionamento da frota de seus transportadores. O estudo de caso apresentado utiliza uma pesquisa descritiva com abordagens quantitativas e qualitativas. A partir do levantamento de dados e informações, foi analisado o cenário atual e elaborado o

planejamento da sistemática ideal de distribuição dos produtos. Adicionalmente, uma ferramenta de dimensionamento de frota foi formulada e aplicada a um dos transportadores, podendo ser replicada aos demais.

Palavras-chave: Logística, planejamento da capacidade, dimensionamento de frota

1. Introdução

Em um contexto de forte concorrência global, é essencial que as empresas busquem iniciativas que possibilitem maximizar lucros através da melhoria da eficiência e eficácia dos seus processos e pela busca da satisfação de seus clientes. Inovações na estratégia de logística têm o potencial de gerar vantagens competitivas, englobando três propósitos principais: redução de custos, redução de capital aplicado e melhoria dos serviços. Para Ballou (2006), os lucros geralmente necessitam da assertividade dos serviços logísticos promovidos.

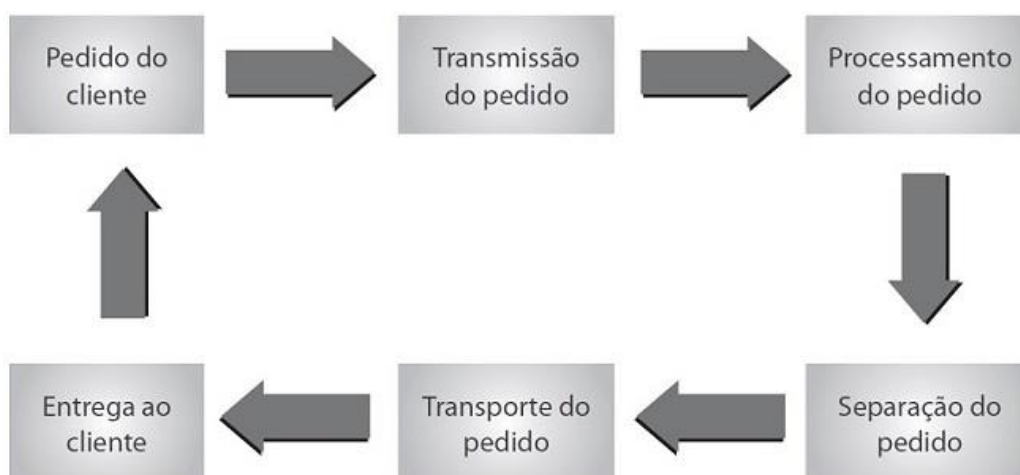
Uma das principais etapas da logística consiste na distribuição física, que abrange a administração da demanda do cliente e dos canais de distribuição logística. Ela corresponde ao agregado das operações referente ao deslocamento de bens e informações relacionadas, incluindo estocagem, movimentação e transporte de produtos acabados ou semiacabados para entrega aos clientes. Além disso, elabora o planejamento da distribuição tomando como base os pedidos e determina as modalidades e rotas de transporte (VIEIRA, 2009).

Este trabalho tem como objetivo planejar o atendimento logístico de uma distribuidora de gás liquefeito de petróleo (GLP) em Aracaju a seus revendedores, bem como propor um método para dimensionamento da frota de seus transportadores. Foi realizado um levantamento de dados e informações necessários para o planejamento da distribuição dos produtos, analisando o cenário atual e formulando uma sistemática ideal para o dimensionamento da frota de um dos transportadores que presta serviços para a distribuidora, que poderia ser replicado aos demais transportadores.

2. Logística de distribuição

A operação fundamental para a distribuição física é o pedido do cliente, que cria o ciclo descrito na Figura 1, com as atividades de recebimento, processamento, separação de pedidos, transporte e entrega do produto ao cliente (MENCHIK, 2010).

Figura 1 - Ciclo básico de atividades da distribuição física



Fonte: Bowersox e Closs (2001, *apud* MENCHIK, 2010)

Para Buller (2012), a atividade transporte do pedido possui a maior fatia dos custos logísticos, sendo foco das ações dos gestores. As principais atividades da gestão do transporte são: designação do(s) modal(is) apropriado(s), roteirização de embarque, programação de veículos e consolidação de fretes.

2.1. Transporte rodoviário de cargas

A atividade de transporte abrange uma diversidade de custos como: mão de obra de operação, combustível, manutenção, interfaces de carga/descarga, pedágios, administrativos, etc. (VIEIRA, 2009). Um indicador que influencia muito no custo logístico é o *dropsize*, i.e., o tamanho do lote entregue ao cliente. Contratos fechados em pequenos volumes positivamente vendas, mas oneram a logística e afetam a capacidade de entrega, o que pode prejudicar o resultado da operação (FALCONI, 2013).

Os custos totais de transporte englobam custos fixos, que ocorrem independente da distância percorrida ou da quantidade de produtos carregada, e custos variáveis, que dependem da distância total percorrida e/ou da quantidade de produtos transportados (VIEIRA, 2009).

Existem duas formas de carregar os veículos para transportar os produtos dos fornecedores até o cliente e sua escolha deve levar em consideração o tipo de material levado e o itinerário. Um

deles é a carga fracionada, que acontece quando o veículo divide sua capacidade de transporte entre diferentes fornecedores. Segundo Silva *et al.* (2015), a carga fechada acontece quando o veículo é carregado até sua capacidade máxima com as mercadorias de um único fornecedor. Na aquisição, a empresa deve definir qual a forma de negociação do frete. No Brasil, a prestação do serviço feita por parte do fornecedor pode ser negociada de três formas: CIF, FOB e FOB dirigido.

Para Novaes (2007), a modalidade FOB (*Free on board*) indica que o cliente deve arcar com as despesas do transporte da mercadoria comprada por um fornecedor, ou seja, deve contratar uma transportadora, ou usar um veículo próprio, para levar a mercadoria do depósito do fornecedor até o local onde deve ser entregue. Na modalidade CIF (*Cost, Insurance and Freight*), o valor do frete vem incluso no preço da mercadoria, sendo responsabilidade do fornecedor entregar o produto para o cliente. No FOB dirigido, o fornecedor decide qual a transportadora e o valor cobrado pela prestação do serviço (NASCIMENTO *et al.*, 2009).

2.2. Nivelamento da produção (*heijunka*)

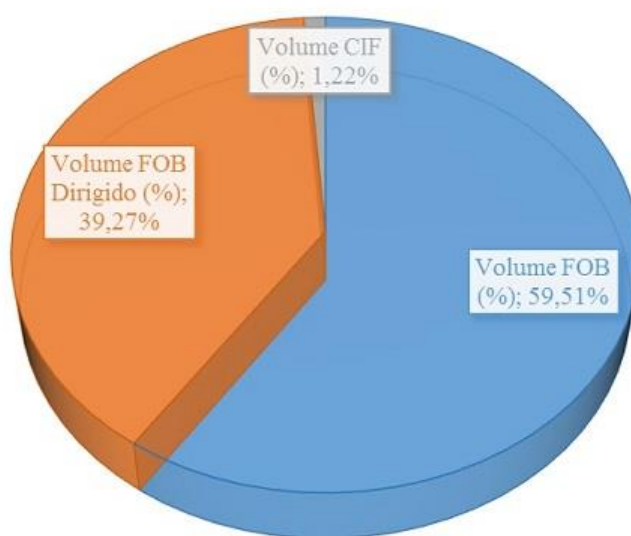
Heijunka é um conceito do *Lean Production* (Produção Enxuta): um sistema de produção que, quando praticado por uma empresa, faz com que ela tenha muito menos desperdícios de tempo, dinheiro, mão de obra, espaço, etc. O *heijunka* é um termo japonês que significa “nivelamento” e representa a relação entre a previsibilidade, flexibilidade e estabilidade. Quando implementada corretamente, fornece previsibilidade ao nivelar a demanda diminuindo o tempo de transição e aumentando a estabilidade, calculando a média do volume e tipo de produção a longo prazo (EARLEY, 2016).

Womack e Jones (2003) definem como a criação de um "plano de nível", sequenciando ordens em um padrão repetitivo e suavizando as variações diárias no total de pedidos para corresponder à demanda de longo prazo. Segundo Chiarini (2013), os benefícios incluem redução da quantidade de lotes processados, do lead time, do capital congelado e melhor organização do fluxo de valor.

3. O cenário atual dos fretes na empresa em estudo

A Base de Produção de Aracaju atende todo o estado de Sergipe, além de parte do sul de Alagoas e norte da Bahia. Sua dinâmica do transporte de GLP consiste em um modelo que utiliza três modalidades de frete: CIF, no qual um veículo da distribuidora realiza vendas diretas a clientes empresariais; FOB, onde cada revendedor retira suas próprias cargas; e FOB dirigido, na qual alguns dos revendedores da distribuidora realizam fretes para si próprios e também para outros revendedores da marca, com exceção de uma transportadora, que presta apenas serviços de frete. A Figura 2 mostra a configuração das modalidades de frete de acordo com o volume médio transportado mensalmente.

Figura 2 - Volume transportado por modalidade de frete



Fonte: Autoria própria

Essa configuração foi desenvolvida ao longo do tempo através de um bom relacionamento entre os revendedores, ainda que concorrentes diretos quando atendem uma mesma área ou população.

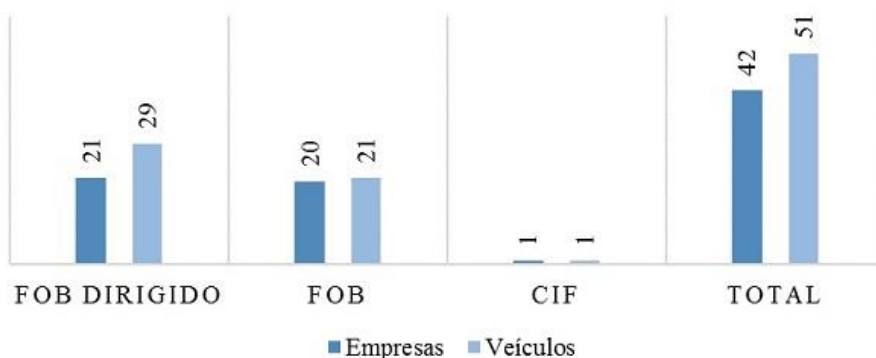
Apesar de enxergar essa concorrência, o fator logístico positivo incentivou a área comercial da distribuidora a prospectar e instalar revendas de pequeno porte próximas umas às outras. Isso

ocorreu especialmente em Aracaju, onde foi possível demonstrar as vantagens que tal estratégia proporcionaria, como a redução dos custos de transporte e a facilidade de abastecimento devido ao aproveitamento de viagens.

Além de tornar a operação mais barata, a agilidade e fracionamento da entrega em lotes menores permite ao empresário diluir suas saídas de caixa para aquisição de mercadorias, sem aumentar riscos de falta de abastecimento e consequentemente, perda de vendas e receitas. Dessa forma, essa sistemática torna-se vantajosa para revendas que não possuem grande capacidade de armazenamento de produtos e/ou operam com baixa disponibilidade de caixa.

Outro levantamento realizado foi a quantidade de transportadores e veículos que participam da distribuição de produtos na base, conforme Figura 3. Nota-se que há uma grande capilaridade de transportadores, o que pode ser explicado pelo modelo em que a distribuição é realizada primordialmente pelos próprios revendedores. Diferentemente de empresas especializadas em transporte de cargas, o foco do modelo de negócio dessas empresas é a revenda de GLP.

Figura 3 - Quantidade de empresas e veículos atuantes na Base Aracaju



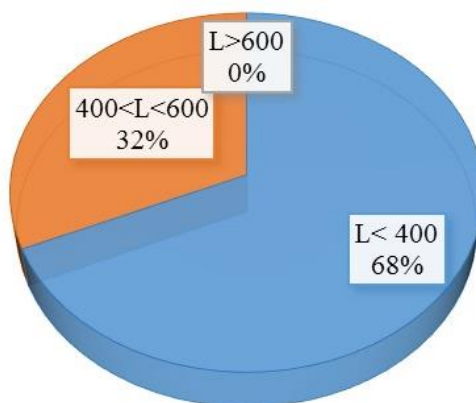
Fonte: Autoria própria

A prioridade não é investir na expansão da frota, mas manter um ou poucos veículos que permitam o abastecimento próprio e a execução de fretes para terceiros como ganho incremental. Por fim, observa-se que a modalidade FOB, apesar de representar mais de 59% do volume total, corresponde a um número menor de veículos do que o FOB dirigido. Isso significa

que o FOB apresenta maior volume médio mensal, indo de acordo com a prerrogativa de que maiores demandas justificam o custo de manter um caminhão apenas para retiradas próprias.

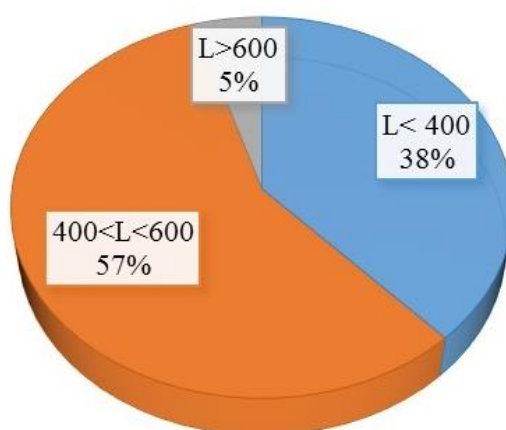
Adicionalmente, foi observada a capacidade de carga dos veículos. A unidade utilizada para representar a lotação foi o P-13 equivalente, que corresponde ao quociente entre a capacidade de transporte do caminhão, em quilogramas, e o peso médio de um produto P-13 (botijão de gás de 13 kg) cheio, igual a 27,5 kg. Dessa forma, trabalha-se efetivamente com a relação de quantos produtos P-13 cada veículo é capaz de carregar. A fim de visualizar o porte dos veículos, foram estabelecidas faixas de lotação em que se configuram veículos pequenos (lotação inferior a 400 P-13), médios (lotação entre 400 e 600 P-13) e grandes (lotação superior a 600 P-13). Os resultados para FOB e FOB dirigido são apresentados nas Figuras 4 e 5, respectivamente.

Figura 4 – Capacidade dos veículos FOB (P-13 equivalente)



Fonte: Autoria Própria

Figura 5 - Capacidade dos veículos FOB dirigido (P-13 equivalente)



Fonte: Autoria Própria

Percebe-se, nas figuras, uma predominância de veículos de pequeno porte para fretes FOB, enquanto no FOB dirigido os veículos médios superam a porcentagem de pequenos. Isso indica que, no primeiro caso, a prioridade é utilizar um meio de transporte que demande menores investimentos e custos operacionais, porém que seja suficiente para atender à demanda individual do revendedor. Já os veículos de transporte FOB dirigido exigem uma quantidade de produtos que viabilizem a formulação de rotas que venham a tornar o serviço de fretes mais rentável, atendendo a diversos clientes antes de retornar para uma reposição de carga.

Entretanto, apenas um veículo de grande porte foi identificado. Devido ao mercado ser caracterizado por vendas de pequeno e médio porte, além de se tratar de uma área de atendimento relativamente pequena, as características das viagens são carga bastante fracionada e distâncias curtas.

Essas variáveis incentivam os investimentos em veículos de pequeno e médio porte, que conferem maior eficiência à operação, ainda que necessitem de uma maior frequência de recarga na base.

Além de ajudar a entender o funcionamento dos fretes na distribuidora, os dados e informações discutidos nessa seção serviram como base para o planejamento da distribuição dos produtos

por meio da programação do atendimento e formulação de rotas de entregas, conforme será apresentado na sequência.

4. Metodologia

A principal fonte de dados deste trabalho foi uma planilha desenvolvida pela companhia para estudar a programação e roteirização do atendimento aos seus revendedores. Foi também utilizado um *software* do fornecedor de rastreamento da empresa, que se baseia no *Google Maps* para traçar rotas e estimar as distâncias de cada uma delas. Outros dados e informações foram obtidos junto à empresa por meio dos seus sistemas de *Business Intelligence*.

Para o desenvolvimento do trabalho, foram seguidos os seguintes passos:

- a) Levantamento da frequência de abastecimento e do volume histórico de todas as vendas que são atendidas pela distribuidora, a partir dos dados de vendas diárias do *Business Intelligence*;
- b) Cálculo do *dropsize* médio atual de cada revendedor, segundo a Equação 1:

$$Dropsize = \frac{\text{Volume mensal}}{\text{Frequência de abastecimento mensal}} \quad (1)$$

- c) Estimativa do *dropsize* ideal de acordo com a lotação do veículo a ser utilizado no transporte e o volume mensal do revendedor. Tomou-se como base o *dropsize* atual de modo a não alterar bruscamente o mesmo, o que poderia implicar em problemas de fluxo de caixa, indisponibilidade de vasilhames ou excesso de estoques no revendedor;
- d) Realocação da distribuição diária das cargas, de forma que haja um melhor balanceamento da produção ao longo da semana;
- e) Levantamento das vendas que são atendidas por transportador a partir de consultas à área de logística e aos consultores comerciais;
- f) Planejamento das rotas ideais de cada transportador utilizando o *software* baseado no *Google Maps*, com foco na redução da distância total percorrida por veículo;
- g) Alocação dos veículos e simulação de rotas da transportadora, de acordo com a Tabela 1;

Tabela 1 – Modelo para simulação de rotas

Km percorridos por veículo por mês				
Distribuição				
Rotas (km)				
Caminhão	Carga horária estimada			
	seg	ter	qua	qui
	sex	sáb		
Truck 1				
Truck 2				
Truck 3				
Truck 4				

Fonte: Disponibilizado pela empresa

Para cada veículo i e rota j , a carga horária é calculada com base em parâmetros de carga, descarga e deslocamento, que foram estabelecidos por meio de cronoanálises em estudos anteriores da companhia.

O tempo de carga e descarga do veículo i na rota j é dado pela carga média, em P-13, do veículo i na rota j multiplicado pelo tempo padrão de 0,5 minutos por P-13, dividido por 60 para que a resposta seja dada em horas, conforme a Equação 2.

$$\text{Tempo de carga e descarga}_{ij} = \frac{\text{Carga média}_{ij} \times 0,5}{60} \quad (2)$$

O tempo que o veículo i gasta em uma rota j é estimado dividindo-se a distância percorrida pela velocidade média padrão, como ocorre na Equação 3.

$$\text{Tempo de rota}_{ij} = \frac{\text{distância percorrida}_{ij}}{\text{velocidade padrão}} \quad (3)$$

A velocidade padrão é estabelecida segundo o tipo de rota e carga envolvidas em cada transporte, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Velocidade padrão por tipo de rota

Tipo de rota	Velocidade padrão
Capital e fechada	45
Capital e fracionada	35
Interior e fechada	85
Interior e fracionada	65

Fonte: Disponibilizado pela empresa

Referente às rotas dentro da capital, a velocidade padrão é inferior àquela de percursos no interior, onde o tráfego é menor. O fracionamento de cargas também reduz essa velocidade, pois ocorre um maior número de paradas durante o trajeto. O tempo total é calculado somando-se o tempo de carga e descarga ao tempo em rota, como estabelece a Equação 4.

$$\text{Tempo total}_{ij} = \text{tempo de carga e descarga} + \text{tempo de rota} \quad (4)$$

Finalmente, a carga horária mensal do veículo é dada pelo somatório dos tempos totais de todas as rotas para as quais o mesmo foi alocado.

- h) Inclusão de células que permitam projetar custos de transporte a fim de definir a melhor alocação e a quantidade necessária de veículos para realizar a distribuição planejada, apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Tabela utilizada para projeção de custos de transporte

Caminhão	Km mês p/caminhão	Carga horária mês	% utilização	Custos fixos (R\$/mês)	Custos variáveis (R\$/km)	Custo total (R\$/mês)
Veículo 1						
Veículo 2						
Custo total (R\$/mês)						0

Fonte: Autoria própria

Considerando o horário padrão de trabalho dos motoristas de 8 horas por dia durante os 22 dias úteis do mês, acrescentado de 4 horas trabalhadas em cada um dos 4 sábados desse período, foi estabelecida a carga horária mensal padrão de $8 \times 22 + 4 \times 4 = 192$ horas/mês. Assim é possível calcular o indicador de utilização do veículo por meio da aplicação da Equação 5.

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Carga horária mês}}{\text{Carga horária padrão}} \times 100 \quad (5)$$

A utilização é um dos indicadores que auxiliam tomada de decisão relativa ao tempo necessário para o transporte (MENCHIK, 2010). Juntamente ao tempo total calculado na Equação 4, ela subsidia análises sobre demanda por horas extras e a quantidade de veículos necessária para atender às rotas estipuladas. Essas duas métricas permitem ainda projetar os custos de horas extras das rotas planejadas.

Conhecendo-se os custos fixos e variáveis de cada veículo, é possível calcular o custo total de cada veículo como sendo $\text{Custo total}_i = \text{Custo fixo} + \text{Custo variável} \times \text{km mês}_i$. A somatória dos custos totais de cada veículo fornece o custo total da frota. Assim é possível tomar decisões sobre o dimensionamento e alocação da frota baseada no menor custo para o transporte.

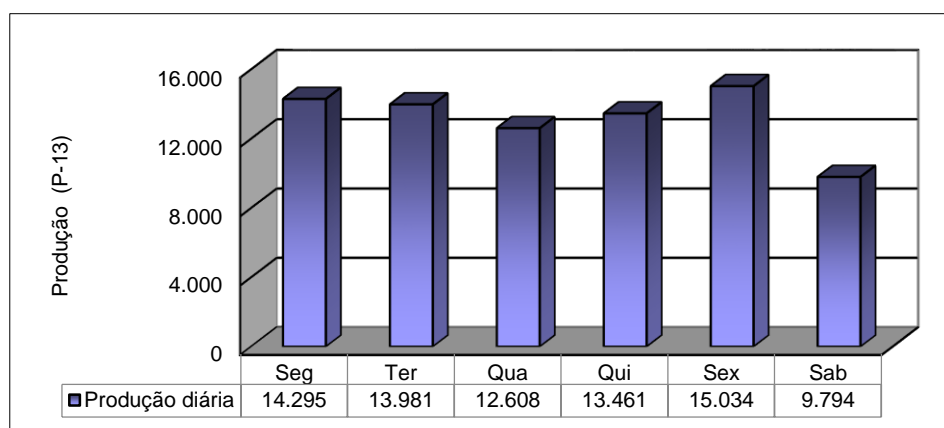
5. Programação e roteirização do atendimento logístico

A aplicação da metodologia na distribuidora permitiu propor a programação ideal do atendimento FOB e FOB dirigido, com a construção de 29 rotas referentes aos transportadores que realizam fretes FOB dirigido e uma rota referente ao veículo de vendas diretas da empresa a clientes empresariais, além do atendimento aos 20 clientes FOB, que retiram suas próprias cargas na base.

5.1. Nivelamento da produção

A alocação de atendimento da base permitiu projetar o balanceamento ideal para a produção, de forma a equilibrar a demanda diária e evitar tanto demora no atendimento quanto horas extras desnecessárias. A Figura 6 mostra a quantidade média de produtos produzidos e expedidos por dia da semana no período tomado como base para medição do cenário encontrado na empresa.

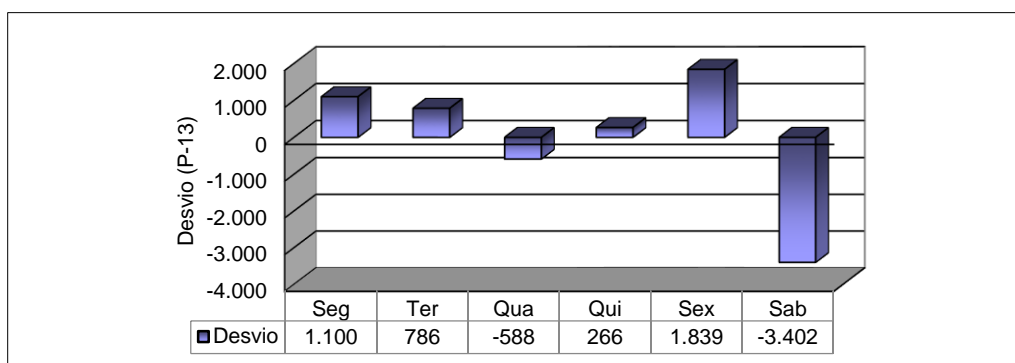
Figura 6 - Produção/Expedição diária atual (P-13 equivalente)



Fonte: Autoria própria

A produção média no período analisado foi de 13.195 P-13 por dia, sendo o maior valor de 15.034 P-13 na sexta-feira e a menor quantidade 9.794, no sábado. A Figura 7 mostra o cenário encontrado de balanceamento da produção, mensurado pelos desvios em relação à média por dia da semana.

Figura 7 – Nivelamento atual (P-13 equivalente)

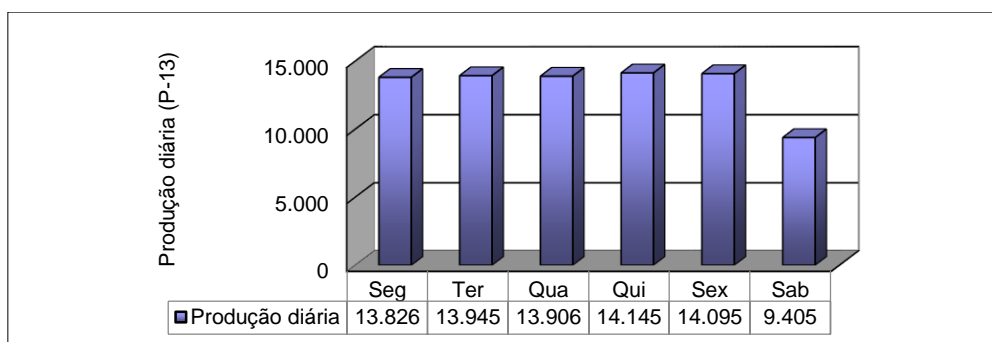


Fonte: Autoria própria

A menor quantidade no sábado era esperada e se deve ao fato de o turno regular deste dia ser de 4 horas, em lugar das 8 horas dos dias normais. Assim, incentiva-se uma demanda mais baixa a fim de evitar custos adicionais de horas extras. Observa-se ainda que há um desbalanceamento ao longo da semana, com pico na sexta-feira, o que mostra que existe oportunidade de reduzir

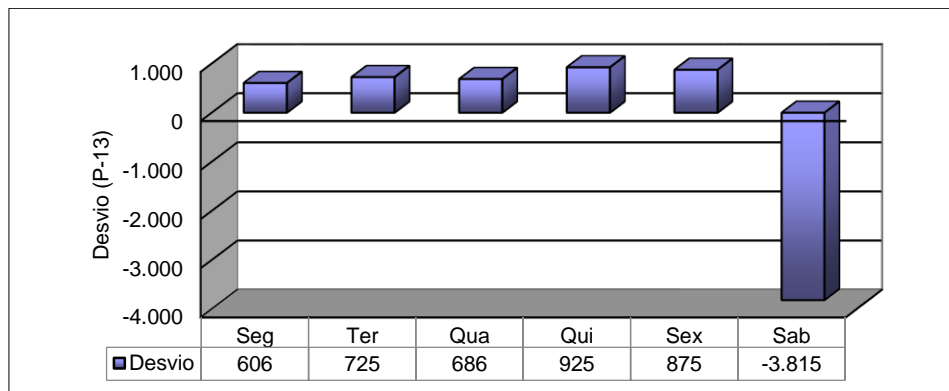
impactos na previsibilidade das operações, excesso de horas extras, tempo de atendimento, filas para carga e descarga, entre outros, conforme ilustram as Figuras 8 e 9.

Figura 8 – Produção/Expedição diária – distribuição proposta (P-13 equivalente)



Fonte: Autoria própria

Figura 9 – Balanceamento – distribuição proposta (P-13 equivalente)



Fonte: Autoria própria

A distribuição proposta apresenta demanda média semanal de 13.220 P-13, que está de acordo com a realidade da produção média atual da base. A distribuição foi realizada levando em conta a capacidade efetiva diária da base para o turno de 8 horas, que corresponde a 13.200 P-13.

A Figura 9 permite observar que a produção proposta se apresenta mais nivelada ao longo da semana. A amplitude foi reduzida de 2.426 P-13 para 319 P-13. O pico agora é de 14.145 na quinta-feira, com valor mais baixo de 13.826 na segunda-feira.

Um ponto importante a ser observado é que se buscou, durante a realocação de cargas, deixar uma pequena margem de erro para a programação da segunda-feira. Isso se deve ao fato de ser

o dia da semana em que há, historicamente, o maior número de pedidos não programados, já que no domingo não há fornecimento e a previsão de demanda para o fim de semana por parte dos revendedores nem sempre é exata.

5.2. Simulação para dimensionamento de frota

Para esta etapa, tomou-se como exemplo uma transportadora que presta serviços de frete da base de produção de Aracaju para municípios da Bahia. A roteirização dos seus dois veículos é trazida nas Figuras 10 e 11.

Figura 10 - Roteirização Veículo 1 da Transportadora X

Distribuição Proposta			Origem:							Tipo:		
Rota 18: Transportador X - Truck 1			BP Aracaju							InteriorFracionada		
Revendedor	Destino (Cidade/Bairro)	UF	Quant.	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Freq.	Média	Sem/Mês
Revendedor 1	Jeremoabo	BA	140			X				1	560	4
Revendedor 2	Jeremoabo	BA	225			X				1	900	4
Revendedor 3	Jeremoabo	BA	180			X				1	720	4
Revendedor 4	Santa Brígida	BA	545				X			1	1090	2
Revendedor 5	Adustina	BA	105		X					1	210	2
Revendedor 6	Jeremoabo	BA	440		X					1	880	2
Revendedor 7	Coronel Joao Sa	BA	440					X		1	1760	4
Revendedor 8	Paripiranga	BA	105					X		1	420	4
Distância Percorrida (ida + volta)				427	386	394	301				377	-
Capacidade do veículo				545	545	545	545				545	100%
Nº de entregas por dia				2	3	1	2				2	6.540
Dropsize				273	182	545	273				273	-

Fonte: Autoria própria

Figura 11 - Roteirização Veículo 2 da Transportadora X

Distribuição Proposta			Origem:					Tipo:				
Rota 19: Transportador X - Truck 2			BP Aracaju					InteriorFracionada				
Revendedor	Destino (Cidade/Bairro)	UF	Quant.	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Freq.	Média	Sem/Mês
Revendedor 6	Jeremoabo	BA	440				X			1	1760	4
Revendedor 7	Coronel João Sá	BA	440		X					1	880	2
Distância Percorrida (ida + volta)				386		279				333		-
Capacidade do veículo				440		440				440		100%
Nº de entregas por dia				1		1				1		2.640
Drop size				440		440				440		-

Fonte: Autoria Própria

Nota-se que os dois veículos da frota dedicada atualmente ao transporte de GLP para as vendas conseguem atender à demanda sem a necessidade de fazer viagens todos os dias da semana, com ocupação de 100% de sua lotação. Dessa forma, é possível utilizar os veículos com eficiência e ainda manter dias reservados a manutenções preventivas ou outros fins, como fretes avulsos ou cargas para atender a demandas extras dos revendedores.

Quanto ao fracionamento da carga, pode-se perceber que o Veículo 2, com capacidade para carregar 440 P-13, trabalha somente com cargas fechadas, enquanto o Veículo 1, para 550 P-13, trabalha predominantemente com carga fracionada, exceto quando realiza transporte para a cidade de Santa Brígida.

A Tabela 4 apresenta os resultados da alocação dos veículos de acordo com o roteiro programado na proposta deste trabalho, destacando a utilização e os custos de frete.

Tabela 4 – Resultados da alocação de veículos da Transportadora X

Caminhão	Km mês p/caminhão	Carga horária/ mês	% utilização	Custos fixos (R\$/mês)	Custos variáveis (R\$/km)	Custo total (R\$/mês)
Truck 1	4.390	122	63,54%	9203,28	1,96	17807,68
Truck 2	2.660	70	36,46%	8705,36	1,71	13253,96
Custo total (R\$/mês)						31061,64

Fonte: Autoria própria

Por levar uma carga maior e mais fracionada, além de percorrer maiores distâncias que o Veículo 2, os tempos de ciclo do Veículo 1 foram superiores. Porém, tais valores são viáveis se considerados que podem ser trabalhadas oito horas por dia, acrescidas de duas horas extras. Há ainda ociosidade em ambos os caminhões, já que existem dias da semana em que os mesmos não são utilizados. Esse tempo pode ser aproveitado para a prospecção de novos fretes ou realização de manutenções programadas.

Sabendo-se que o Veículo 1 tem capacidade de carga suficiente para comportar todas as cargas planejadas e possui também capacidade ociosa suficiente para realizar as viagens hoje realizadas pelo Veículo 2, é possível projetar os custos de dedicar o primeiro para todas as cargas e deixar o caminhão de menor porte apenas como reserva. Assim, pode-se realizar uma análise comparativa entre as opções de utilização de 1 ou 2 veículos. A Tabela 5 traz a simulação do cenário em que seria utilizado apenas o Veículo 1:

Tabela 5 – Resultados da alocação utilizando-se o Veículo 1 e mantendo o Veículo 2 como reserva

Caminhão	Km mês p/caminhão	Carga horária/ mês	% utilização	Custos fixos (R\$/mês)	Custos variáveis (R\$/km)	Custo total (R\$/mês)
Truck 1	7050	192	100%	9203,28	1,96	23021,28
Truck 2	0	0	0%	8705,36	1,71	8705,36
Custo total (R\$/mês)						31726,64

Fonte: Autoria própria

Por apresentar custos mais altos, a utilização somente do Veículo 1, deixando o Veículo 2 como reserva, não se mostra atrativa. Porém, um outro cenário pode ainda ser simulado: utilizar apenas o Veículo 1 e desligar o Veículo 2 da atividade de transporte de GLP, seja pela sua venda ou pela realocação para outra atividade exercida pela transportadora. Isso resultaria em um custo total de R\$ 23.021,28 por mês, representando uma economia de R\$ 8.705,36 mensais, referentes aos custos fixos do Veículo 2. Apesar de apresentar os menores custos, a ausência de veículo reserva incorreria em um risco de indisponibilidade para entregas e não permitiria flexibilidade quanto às paradas ou alterações no padrão de atendimento. Existe ainda a opção

de manter um plano de apoio com veículo alugado, porém esta não confere o mesmo dinamismo de frota própria e acarretaria em custos extras em situações de contingência.

Portanto, recomenda-se a busca por aumento da demanda a fim de obter uma melhor utilização dos dois veículos, porém sem sobrecarregar a operação. Tal aumento de demanda pode ser realizado negociando novos fretes junto à distribuidora, que intermedia as relações entre transportadores e revendedores em seu modelo FOB dirigido, ou prospectando novos fretes junto a outros clientes, já que essa opção é permitida pelos contratos atuais. A segunda opção seria estrategicamente importante, reduzindo a dependência de um único grupo de clientes (distribuidora e revendedores). Por outro lado, a prestação do serviço a concorrentes diretos poderia gerar desconforto referente ao trânsito de informações, tornando-se preferível buscar novos clientes de outros segmentos.

É importante destacar que a ferramenta de dimensionamento proposta neste trabalho fornece apoio à decisão, analisando os investimentos e de riscos caso a caso para que se possa chegar a uma conclusão assertiva do que é ideal para cada transportador.

6. Considerações finais

Este trabalho permitiu desenhar o cenário ideal de atendimento de uma distribuidora de GLP, assim como propor uma metodologia para dimensionamento de frota, com a simulação de um exemplo ilustrativo de análise de viabilidade econômica.

É importante observar que o realizado X planejado deve ser encarado não como um manual de procedimentos, mas como um índice de aderência. Ou seja, é mais importante saber onde se quer chegar e buscar alcançar o ideal do que engessar as operações e desconsiderar a tratativa comercial e as particularidades de cada situação que venha a surgir, como situações de baixo estoque do revendedor, por exemplo.

Fatores além do custo mensal devem ser considerados no dimensionamento de frota. Algumas perguntas devem ser feitas, tais como:

- Qual a importância de se manter um veículo reserva?

- Quais os impactos que a utilização de um único veículo em um número excessivo de viagens poderá ter em seus custos? E no atendimento ao cliente?

Em trabalhos posteriores, indica-se a construção de uma heurística baseada em custos de rotas e alocação de cargas para o desenvolvimento de uma ferramenta mais complexa e automatizada. Os métodos utilizados no presente trabalho apresentam uso mais rápido e acessível a qualquer transportador devido à exigência de baixo esforço, mas ferramentas mais complexas poderão trazer maior exatidão aos resultados e economias ainda maiores.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 616.

BULLER, Luz Selene. **Logística Empresarial**. Curitiba: IESDE, 2012. p. 126.

CHIARINI, Andrea. **Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office**. Milan: Springer, 2013. p. 166.

EARLEY, John. **The Lean Book of Lean: a Concise Guide to Lean Management for Life and Business**. Chichester: Wiley, 2016. p. 272.

FALCONI, Vicente. **O Verdadeiro Poder**. 2. Ed – Nova Lima: Falconi Editora, 2013.

MENCHIK, Carlos Roberto. **Gestão Estratégica de Transportes e Distribuição**. Curitiba: IESDE, 2010. p. 352.

NASCIMENTO, Sabrina do; GALLON, Alessandra Vasconcelos; BEUREN, Ilse Maria. Formação de Preços em Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas. **Pensar Contábil**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 46, p. 20-28, out./dez. 2009.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 400.

SILVA, Max Roberto da; BORGES, Igor Roberto; PEREIRA, Giancarlo Medeiros; BORCHARDT, Miriam; SELLITO, Miguel Afonso. Cocriação de Valor no Transporte Rodoviário de Carga Fracionada: um Estudo de Caso. **Production**, v. 25, n. 2, p. 454-464, abr./jun. 2015.

VIEIRA, Helio Flavio. **Gestão de Estoques e Operações Industriais**. Curitiba: IESDE, 2009. p. 193.

WOMACK, James; JONES, Daniel. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. New York: Free Press, 2003. p. 396.